

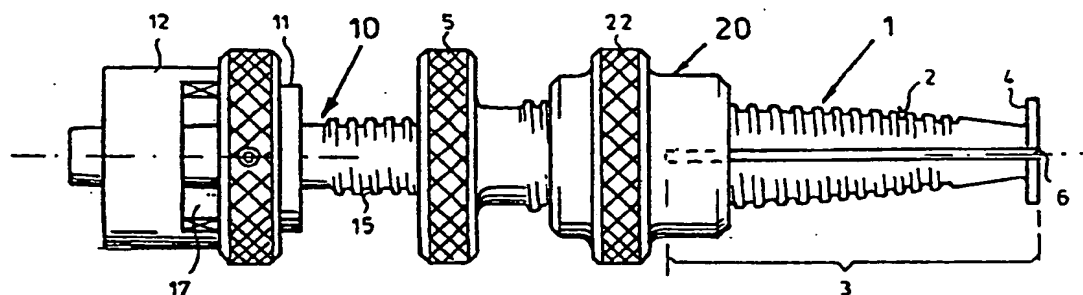
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>A61B 5/03, 17/68</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 96/37144</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 28. November 1996 (28.11.96)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH96/00199 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 22. Mai 1996 (22.05.96)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 1563/95-3                      26. Mai 1995 (26.05.95)                      CH  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> WHITE SPOT AG [CH/CH]; Aegeristrasse 35, CH-6342 Baar (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> ILLI, Oscar, E. [CH/CH]; Einhardweg 2, CH-8603 Schwerzenbach (CH).  <b>(74) Anwalt:</b> PATENTANWALTSBÜRO FELDMANN AG; Kanalstrasse 17, CH-8152 Glattbrugg (CH).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, CA, DE, DE (Gebrauchsmuster), US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

**(54) Title:** CEREBRAL PRESSURE MEASURING PROBE SCREW

**(54) Bezeichnung:** HIRNDRUCK-MESSSONDENSCHRAUBE



**(57) Abstract**

A hollow screw (1) has a section (3) at the patient end radially sprung by longitudinal slots (6) which has outwardly directed supporting surfaces (4) perpendicular to the longitudinal direction. The hollow screw (1) is transfixed by an expanding sleeve (10) which can be inserted or screwed into the hollow screw (1) and thus expands the radially sprung section (3) with the supporting surfaces (4). Thus the supporting surfaces (4) bear on the inner surface of the skull in the manner of an expanding anchor. The skull bones are finally clamped between the supporting surfaces (4) and the locknut (20) by means of said locknut (20). On the instrument side, the expanding sleeve (10) has a medicinal coupling (12). The cerebral pressure measuring probe screw of the invention largely excludes the possibility of incorrect manipulations and ensures correct positioning regardless of the thickness of the skull.

#### (57) Zusammenfassung

Eine Hohlschraube (1) weist einen patientenseitigen, dank Längsschlitz (6), radial federnden Teil (3) auf, der senkrecht zur Längsrichtung nach aussen gerichtete Anlageflächen (4) besitzt. Die Hohlschraube (1) wird von einer Spreizhülse (10) durchsetzt, die in die Hohlschraube (1) eingeschoben oder eingeschraubt werden kann und dabei den radial federnden Teil (3) mit den Anlageflächen (4) nach aussen spreizt. So kommen die Anlageflächen (4), ähnlich einem Spreizanker, auf der Innenfläche der Schädelkalotte zum Anliegen. Mittels einer Kontermutter (20) wird schliesslich der Schädelknochen zwischen den Anlageflächen (4) und der Kontermutter (20) eingeklemmt. Geräteseitig ist die Spreizhülse (10) mit einer Medizinalkupplung (12) versehen. Die erfindungsgemässe Hirndruck-Messsondenschraube verunmöglicht weitgehend Fehlmanipulationen und führt zu einer sicheren Positionierung, unabhängig der Dicke des Schädelknochens.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

### Hirndruck-Messsondenschraube

Hirndruck-Messsondenschrauben sind Hohlschrauben, die durch die Schädeldecke hindurchgeführt werden und dort während einer Beobachtungszeit von einigen Tagen oder wenigen Wochen verbleiben. Durch die Hohlschraube wird eine Sondenleitung geführt und darin in einer Lage positioniert gehalten, während die Sonde selber an einem Mess- und Ueberwachungsgerät angeschlossen ist. Dabei sind prinzipiell zwei verschiedene Messsysteme bekannt, nämlich das hydropneumatische offene System, bei dem über einen Schlauch die Liquorflüssigkeit zu einer Druckmesssonde im Ueberwachungsgerät geführt wird und das geschlossene System, bei der die Messsonde durch die Hohlschraube hindurch unterhalb der harten Hirnhaut oder ins Gehirn respektive in den Ventrikelraum zu liegen kommt, während über die Sondenleitung lediglich das Messsignal zum Mess- und Ueberwachungsgerät geführt wird.

Bisher hat man diese sehr diffizile Aufgabe mit der in Fachkreisen als Richmond-Schraube bekannten Hohlschraube gelöst.

Die Schraube ist als einfache Hohlschraube mit einem Aussengewinde ausgestaltet, die geräteseitig mit einer beliebigen

Medizinalkupplung versehen ist, zur Verbindung mit einer anzuschliessenden Messsondenleitung. Zur Anbringung der Richmond-Schraube wird die Schädeldecke durchbohrt und ein Gewinde eingeschnitten, worauf die Richmond-Schraube eingeschraubt wurde.

Dieses äusserst einfache Mittel ist bereits seit etlichen Jahren unverändert im Einsatz, obwohl man um die damit verbundenen Probleme schon lange weiss. Die Dicke der Schädeldecke variiert je nach Ort und Patienten und insbesondere auch je nach dessen Alter erheblich, nämlich bei Erwachsenen normal von 4-6mm bis zu 10mm und bei Kindern von 0,5mm bis cirka 6mm. Da die Richmond-Schraube keinen Anschlag oder sonstigen Indikator aufweist, der dem Arzt die Durchdringung durch den Knochen angibt, war die korrekte Einschraubtiefe eine Erfahrungsangelegenheit, die der Chirurg lediglich durch die Bohrtiefe bei der Erstellung der Schäfeldurchbohrung feststellen konnte und die er danach gefühlsmässig bei der Einsetzung der Schraube zu wiederholen versuchte.

Schraubte er aber die Schraube zu wenig tief in den Schädel, so sass die Schraube unsicher und konnte sich lösen oder aus dem Knochen ausbrechen. Wurde die Schraube hingegen zu tief eingeschraubt wurde das Messresultat beeinflusst oder gar das Gehirn verletzt.

Während den mehrtägigen Beobachtungen müssen oft Manipulationen vorgenommen werden, die zu Positionveränderungen der Schraube führen und so zu Veränderungen der Messresultate

führen, die nur sehr erfahrene Chirurgen eindeutig zu interpretieren wissen. In Fachkreisen ist diese Aenderung der Messwerte als "Shifting" bekannt.

Jedoch besonders problematisch ist der Einsatz der Richmond-Schraube in der Kinderchirurgie. Hier sind die Gewinde in den dünnen und weniger harten Schädeldecken häufiger ausgerissen, worauf notfallmässig eine neue Bohrung an einer neuen Stelle angebracht werden musste, wobei immer die Gefahr bestand auch bei der neuen Bohrung wieder eine relativ ungünstige Stelle mit sehr dünner Schädeldeckendicke zu treffen.

Es ist folglich die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Hirndruck-Messsondenschraube gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 zu entwickeln, bei der die aufgezeigten Probleme gelöst werden und die auch ohne Bedenken in der Kinderchirurgie eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe löst eine Hirndruck-Messsondenschraube mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Diese konzeptionell vollständig neue Lösung weist zwar auch eine Hohlschraube mit Aussengewinde auf, doch wird dieses Gewinde nicht zur Verankerung in der Schädeldecke verwendet, sondern zur Verbindung einer Kontermutter mit der Hohlschraube.

Versuche haben gezeigt, dass sogar die einwandfreie Halterung der Schraube an Knochen mit einer Dicke von weniger als 0,5mm einwandfrei und zuverlässig möglich ist.

In der Zeichnung ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des

Erfindungsgenstandes im Detail im vergrößerten Massstab dargestellt und anhand der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

Es zeigt:

Figur 1 die Hirndruck-Messsondenschraube im zusammengesetzten Zustand in Seitenansicht;

Figur 2 einen Halbschnitt durch die Hohlschraube der Hirndruck-Messsondenschraube nach Figur 1 für sich allein dargestellt;

Figur 3 wiederum dieselbe Hirndruck-Messsondenschraube nach Figur 1 mit eingesetzter Spreizhülse in einem Längsschnitt;

Figur 4 zeigt wiederum einen Längsschnitt durch den separat gefertigten Anschlagkragen mit Medizinalkupplung

Figur 5 zeigt einen mittigen Teillängsschnitt durch eine leicht geänderte Hohlschraube und

Figur 6 die dazu passende Spreizhülse;

Figur 7 stellt eine Seitenansicht einer geänderten Kontermutter, die aus Kunststoff gefertigt ist, dar.

Die Hirndruck-Messsondenschraube in der Ausführungsform, gemäss den Figuren 1-3 besteht aus drei Bauteile, die allesamt miteinander verschraubbar sind. Die drei Bauteile, die je für sich einteilig geformt sein können, sind die Hohlschraube 1 die Spreizhülse 10 und die Kontermutter 20. Im hier dargestellten Beispiel ist die Spreizhülse 10 aus fertigungstechnischen Gründen aus zwei Teilen gefertigt, nämlich der eigentlichen Spreizhülse und dem Teil, in Figur 4 für sich allein dargestellt, der den Anschlagkragen 11 und die Medizinalkupplung 12 vereinigt.

In der Seitenansicht, gemäss der Figur 1 erkennt man die Hohlschraube 1, welche ein Aussengewinde 2 aufweist, auf dem die Kontermutter 20 aufgeschraubt ist. Die Hohlschraube 1 wird von einer Spreizhülse 10 durchsetzt, auf dessen geräteseitigen Ende der Anschlagkragen 11 und die Medizinalkupplung 12 ersichtlich ist. Das geräteseitige Ende der Spreizhülse 10 ragt teilweise aus der Medizinalkupplung 12 heraus und bildet gleichzeitig einen Teil derselben. Der in der Figur 1 dargestellte, zusammengebaute Zustand entspricht etwa der Realität, als hier die Spreizhülse 10 teilweise in die Hohlschraube 1 hineingeschraubt dargestellt ist, jedoch das patientenseitige Ende der Hohlschraube im ferunbelasteten Zustand dargestellt ist, was in Realität tatsächlich nicht möglich ist. Diese Darstellung wurde gewählt, um die Zusammenhänge der Dimensionen zwischen Hohlschraube und Kontermutter erklären zu können. Die Hohlschraube 1 weist am patientenseitigen Ende

beispielsweise sechs Längsschlitze 6 auf, die kreuzweise zueinander parallel zur Längsachse verlaufend angeordnet sind. Diese Längsschlitze 6 definieren einen radial federnden Teil 3 der Hohlschraube 1.

Im Teillängsschnitt gemäss der Figur 2 ist die Hohlschraube 1 zur Hälfte über ihre gesamte Länge dargestellt. Man erkennt deutlich den Hohlenschaft 7 mit einem Anschlagkragen 5, der in seiner Wirkungsweise einem Schraubenkopf gleicht. Der Hohlenschaft 7 ist in einem ersten zylindrischen Teil 7' und in einem zweiten, gewölbt konischen Teil 7'' unterteilt. Der zylindrische Teil 7' des Hohlenschaftes 7 ist mit einem Innengewinde 8 versehen, während die Innenfläche des gewölbt, konischen Teiles 7'' des Hohlenschaftes 7 glatt ausgebildet ist. Auf der Aussenfläche der Hohlschraube 1 ist ein Aussengewinde 2 angebracht, welches bereits im Bereiche des zylindrischen Teiles 7' des Hohlenschaftes beginnt und sich bis nahe des patientenseitigen Endes über den Hohlenschaft 7 erstreckt. Patientenseitig, endständig, senkrecht zur Längsachse der Hohlschraube 1 verlaufend, ist an der Stirnfläche eine ringförmige Scheibe angeformt, welche allerdings durch die Längsschlitze 6 in entsprechende Sektionen getrennt ist. Diese Ringsektoren bilden die Anlageflächen 4, die im später noch zu beschreibenden Gebrauchszustand an der Innenfläche der Schädelkalotte zum Anliegen kommen.

In der Figur 3 sind die tatsächlichen Verhältnisse der Hirn-



druck-Messsondenschraube mit eingeschraubter Spreizhülse in dargestellt. Die Spreizhülse 10 durchsetzt hier die Hohl-schraube 1 und drückt damit den radial federnden Teil 3 mit den Anlageflächen 4 nach aussen. Die Spreizhülse 10 besteht im wesentlichen aus einem zylindrischen Rohrteil 13, der an seinem patientenseitigen Ende 14 sich im Aussendurchmesser geringfügig verjüngt. Ueber einen Teil seiner Länge erstreckt sich ein Aussengewinde 15. An seinem geräteseitigen Ende ist eine Anschlagmutter 11 mit einer damit einstückig verbundenen Medizinalkupplung 12 entweder direkt angeformt oder, im hier dargestellt Beispiel, aufgesetzt. Bei der hier gezeigten zwei-teiligen Version der Spreizhülse 10 ist im Anschlagkragen 11 eine Radialbohrung 16 mit Innengewinde vorgesehen in die eine Madenschraube eingesetzt wird, um eine verdrehsichere, stabile Verbindung zwischen diesem Teil 10'' und der Spreizhülse 10 herzustellen. Zwei einander diametral gegenüberliegende Ein-fräsungen 17 dienen insbesondere der Montage, so dass der Teil 10'' auf die Spreizhülse 10 mittels einem Gabelschlüssel auf-gedreht werden kann. Bei einer einstückigen Fertigung der Spreizhülse 10, kann auf die Einfräsung 17 im Prinzip ver-zichtet werden, wie dies auch aus der Figur 6 hervorgeht. Auch das geräteseitige Ende der Spreizhülse 10, ist im Bereich des die Medizinalkupplung 12 durchsetzenden Teiles, im Aussen-durchmesser leicht konisch zulaufend. Die Medizinalkupplung 12 selber besteht im wesentlichen aus einer konzentrischen Ring-wand 19, die die Spreizhülse 10 distanziert umgibt und mit dem Anschlagkragen 11 fix verbunden ist. Ein Spezialinnengewinde

19' an der Innenwand der Ringwand 19 dient zur Verbindung einer sogenannten Luer-Lockkupplung.

Schliesslich sei auch noch kurz die Kontermutter 20 beschrieben. Diese hat ein Innengewinde 21, welches in der Dimension dem Aussengewinde 2 der Hohlschraube 1 im zylindrischen Bereich 7' entspricht. Die Länge der Kontermutter 20 ist so bemessen, dass im Gebrauchszustand, wenn die Kontermutter auf der Aussenseite der Schädelkalotte aufliegt, die Längsschlitze 6 bis zu ihren Enden vollständig im Bereich der Kontermutter 20 liegen, so dass eine entsprechende Dichtung der Längsschlitze 6 durch die Kontermutter 20 erfolgt. Ein randrierter Kragen 22 erleichtert es dem Chirurgen die Kontermutter 20 von Hand anzuziehen. Das patientenseitige Ende der Kontermutter ist scharf geschliffen, so dass sie beim Festziehen in den Knochen leicht eindringen kann und somit auch abdichtet.

Nachfolgend sei die Verwendung der erfindungsgemässen Hirndruck-Messsondenschraube kurz beschrieben. Nach dem die Schädelkalotte am gewünschten Ort frei gelegt ist, wird mit einem Spezialbohrer der Schädelknochen durchbohrt. Hier wird üblicherweise ein Bohrer mit einem Aussendurchmesser von 6,0 mm verwendet. Anschliessend wird mittels einem kleinen Skalpell die harte Hirnhaut perforiert. Hierauf wird sogleich die Hohlschraube 1 mit den Anlagenflächen 4 voraus in die Bohrung eingeschoben. Hierbei ruht die Kontermutter 20, die be-

reits auf der Hohlschraube 1 aufgesetzt ist vollständig an dem geräteseitigen Ende und liegt dabei am Anschlagkragen 5 an. Der radial federnde Teil 3 befindet sich im federunbelasteten Zustand, wie er in der Figur 1 dargestellt ist. Nun entspricht der Aussendurchmesser der Senkrecht zur Längsachse verlaufenden Anlageflächen 4 etwas weniger als der Durchmesser der angebrachten Bohrung im Schädelknochen, vorzugsweise 6mm. Angesichts der relativ grossen planen Anlagefläche 4 fühlt der Chirurg sogleich, wenn er den Schädelknochen durchdrungen hat und die Anlageflächen 4 auf der harten Hirnhaut anliegen. Sobald dies der Fall ist, nimmt er die Spreizhülse 10 und schiebt diese mit der Spitze 14 voran in die Hohlschraube 1, bis das Aussengewinde 15 der Spreizhülse 10 das Innengewinde 8 im ersten zylindrischen Teil 7' des Hohlshaftes 7 eingreift. Nun hält er die Hohlschraube 1 mit einer Hand im Bereich des Anschlagkragens 5 fest und dreht die Spreizhülse 10 in die Hohlschraube 1 hinein, wobei er vom Anschlagkragen 11 der Spreizhülse 10 Gebrauch macht. Je weiter die Spreizhülse 10 in die Hohlschraube 1 eindringt um so mehr federt der radial federnde Teil 3 nach aussen. Hierbei kann der Chirurg absolut keinen Fehler machen, da der Anschlagkragen 11 so auf der Schraubhülse 10 befestigt ist, dass die Spreizhülse die exakt, korrekte Eindringtiefe dann erreicht hat, wenn ihr Anschlagkragen 11 satt auf den entsprechenden Anschlagkragen 5 der Hohlschraube 1 anliegt. Nun ist das patientenseitige Ende 14 der Spreizhülse 10 bündig mit der Vorderkante der Hohlschraube 1, beziehungsweise den Anlageflächen 4. Hätte der

Chirurg die Hohlschraube 1 nicht vollständig durch die Bohrung im Schädelknochen hindurchgeschoben, so würde er dies beim Einschrauben der Spreizhülse 10 sofort merken, da dies dann gar nicht vollständig möglich ist, oder mit enormem Kraftaufwand. Ist die Spreizhülse 10 vollständig in der Hohlschraube 1 eingeschraubt, so dass der Anschlagkragen 11 der Spreizhülse satt auf den entsprechenden Anschlagkragen 5 der Hohlschraube aufliegt, so braucht er nur noch die Kontermutter 20 soweit hinunter zu schrauben, bis die Kontermutter an der Schädelkalotte fest anliegt. Hierbei werden die Anlageflächen 4 an die Innenfläche der Schädelkalotte gezogen, bis der Schädelknochen zwischen der Kontermutter 20 und den Anlageflächen 4 rundum klemmend gehalten ist.

Dank dem, dass der Chirurg im Gegensatz zur Richmondschraube sich sehr viel weniger auf sein Feingefühl verlassen muss, kann er sehr viel schneller arbeiten. Dank der flächigen Klemmung des Schädelknochens zwischen den Anlageflächen 4 und der Kontermutter 20 ist eine sehr stabile Positionierung, auch bei Kalottendicken von 0,5 - 1mm gegeben.

Die Figuren 5 und 6 dienen zur Erläuterung einer Variante bei der die Hohlschraube 1' und die Spreizhülse 10' nicht mehr miteinander verschraubt werden müssen. Entsprechend fehlt in der Hohlschraube 1 im zylindrischen Bereich das Innengewinde 8. Entsprechend ist auch die Spreizhülse 10 nicht mit einem Aussengewinde 15 versehen. Die Spreizhülse 10' ist jedoch

geringfügig länger und weist patientenseitig eine endständige, radialabstehende Ringwulst 30 auf. Der Chirurg braucht somit die Spreizhülse 10' nicht mehr in die Hohlschraube 1 einzuschrauben, sondern drückt diese einfach durch die Hohlschraube hindurch, bis die Ringwulst mit einer spürbaren Schnappwirkung aus der Hohlschraube 1 hinausgedrückt ist. Um dies noch etwas deutlicher spürbar zu machen, ist auf der Spreizhülse 10' ein Federelement 31 aufgeschoben. Im dargestellten Beispiel handelt es sich um einen gummielastischen O-Ring, der sich gut komprimieren lässt. Bei der Entfernung der Hirndurck-Messsondenschraube, gemäss dieser Version braucht er die Spreizhülse 10' lediglich etwas zu drehen und gleichzeitig eine Zugkraft anzulegen. Hierzu würde er vorteilhafterweise die Kontermutter 20 erst ein Stück weit zurück schrauben und die Hohlschraube 1' etwas tiefer durch die Kalotte schieben, so dass der vordere, radial federnde Teil 3 etwas mehr Federfreiheit erhält.

Schliesslich ist in der Figur 7 in Seitenansicht nochmals eine Kontermutter 20' dargestellt, die in diesem Falle aus Kunststoff gefertigt ist. Eine solche Kontermutter ist vorzugsweise für den einmal Gebrauch bestimmt. Die Kontermutter weist eine harmonikaartige, federnd, ausgestaltete, verlängerte Ringwand 24 auf, die es ermöglicht eine gesamthaft etwa längere Kontermutter zu fertigen. Dies wiederum erlaubt die Längsschlitze 6 in der Hohlschraube 1 ebenfalls etwas zu verlängern, wodurch eine etwas weichere Federcharakteristik des radial federnden

Teiles 3 erzielt werden kann. Trotz der längeren Längsschlitz  
6 ist dank dem federnden Verlängerungsteil 24 die Abdichtung  
vollkommen gewährleistet.

PATENTANSPRÜCHE

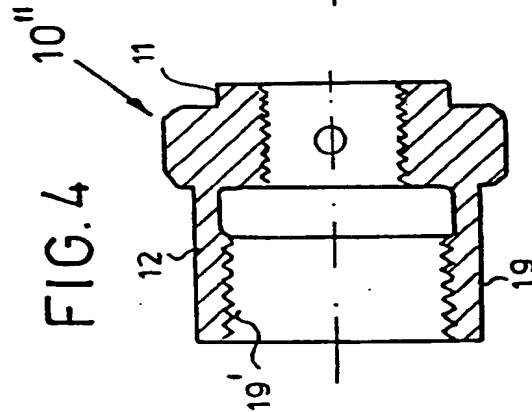
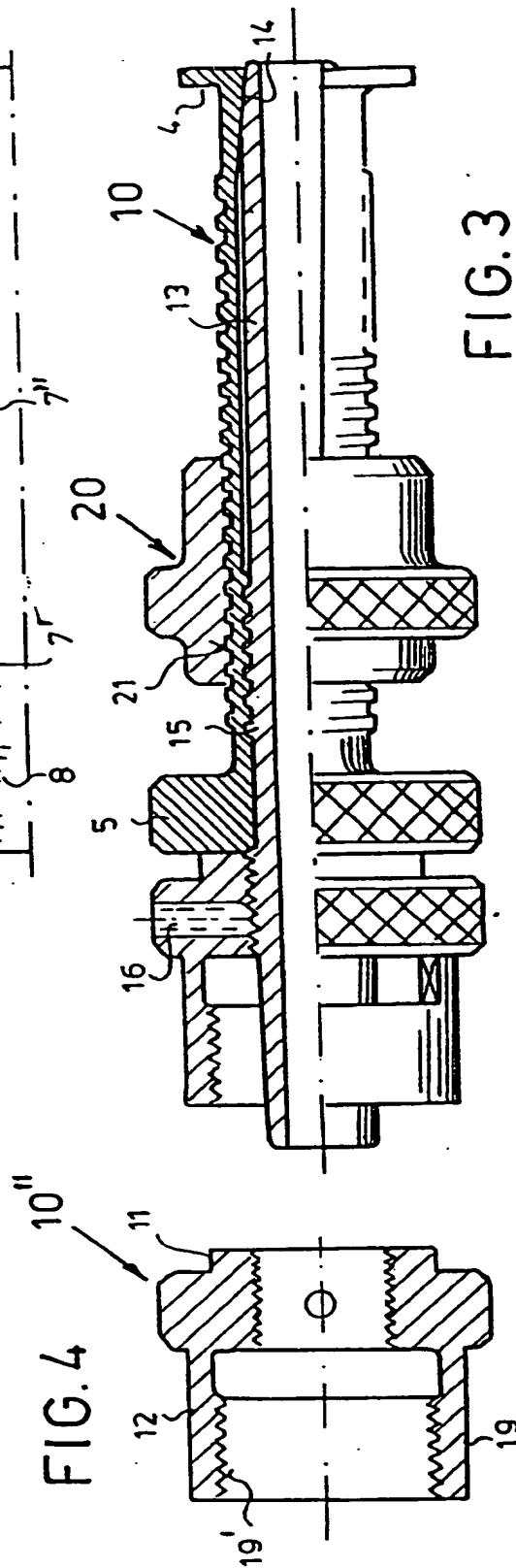
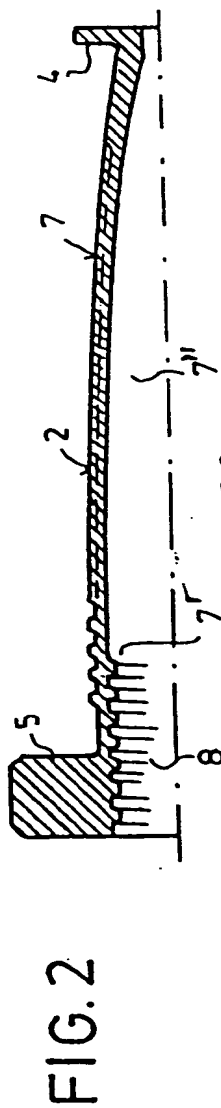
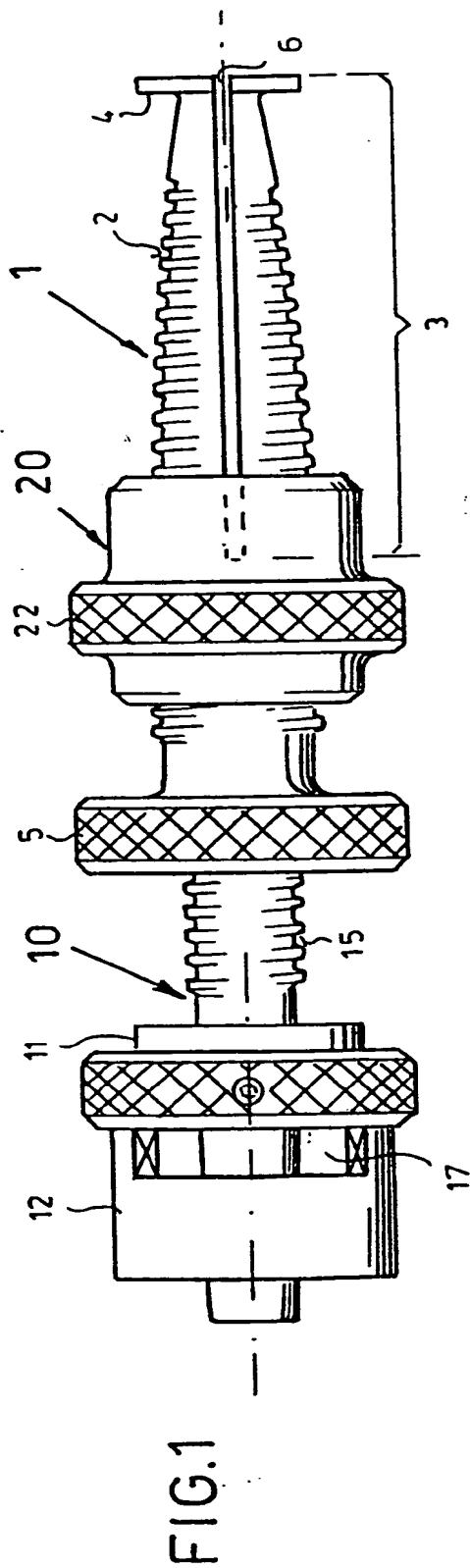
1. Hirndruck-Messsondenschraube zur hydropneumatischen Hirndruckmessung zur Durchführung und Halterung einer Messsonde in einen Schädelknochen, bestehend aus einer Hohlschraube (1) mit Aussengewinde (2), dadurch gekennzeichnet, dass der durch den Schädelknochen hindurch zu führende Endteil (3) der Hohlschraube (1) radial federnd gestaltet und mit mindestens annähernd senkrecht zur Längsachse verlaufenden Anlageflächen (4) versehen ist, und dass in die Hohlschraube (1) eine Spreizhülse (10) einsetzbar ist, die einen Anschlagkragen (11) und eine endständige Medizinalkupplung (12) zur Befestigung der Messsonde hat, und dass auf das radial federnde Ende der Hohlschraube (1) eine Kontermutter (20) lagert.
2. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der radial federnde Teil (3) der Hohlschraube zur Spitze hin, sowohl aussen wie innen konisch zuläuft, wobei die Anlageflächen (4) im federunbelasteten Zustand weniger weit von der Längsmittelnachse abstehen, als der weiteste Bereich des Aussendurchmessers des konischen Teiles der Hohlschraube (1).
3. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der radial federnde Teil (3)

der Hohlschraube (1) und die Andrückfläche (4) in axialer Richtung der Hohlschraube geschlitzt (6) ist.

4. Hirndruck-Messsondenschraube nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlschraube (1) an dem, dem radial federnden Ende (3) gegenüberliegenden Ende mit einem Anschlagkragen (5) versehen ist.
5. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlschraube (1) mindestens im Bereich des Anschlagkragens (5) ein Innengewinde (8) aufweist, und dass die Spreizhülse (10) einen Anschlagring (11) hat, der bei der maximalen Eindringtiefe der Spreizhülse (10) in die Hohlschraube (1) an dessen Anschlagkragen (5) anliegt, wobei dann das Ende (14) der Spreizhülse annähernd bündig mit der Vorderkante der Hohlschraube (1) ist.
6. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizhülse (10') einen Anschlagring (11) und eine glatte Aussenfläche hat, die an der Vorderkante eine Rückhaltewulst (30) aufweist, die bei voller Eindringtiefe der Spreizhülse (10') in die Hohlschraube (1'), an deren Vorderkante anliegt, wobei zwischen dem Anschlagkragen (5) der Hohlschraube (1') und dem Anschlagkragen (11) der Spreizhülse (10') ein Federelement (31) angeordnet ist.



7. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontermutter (20) mindestens annähernd die gleiche Länge als die (6) Längsschlitze in der Hohlschraube (1) aufweist.
8. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontermutter (20) aus Kunststoff gefertigt ist.
9. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontermutter (20) an der zur Andruckfläche gerichteten Stirnfläche eine ringförmige Dichtlippe (24) aufweist, die in achsialer Richtung komprimierbar ist.
10. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Schädeldecke gerichtete Stirnfläche der Kontermutter (20) angeschliffen ist, wodurch die Kontermutter in den Knochen eindringen kann um so eine sichere Abdichtung zu gewährleisten.



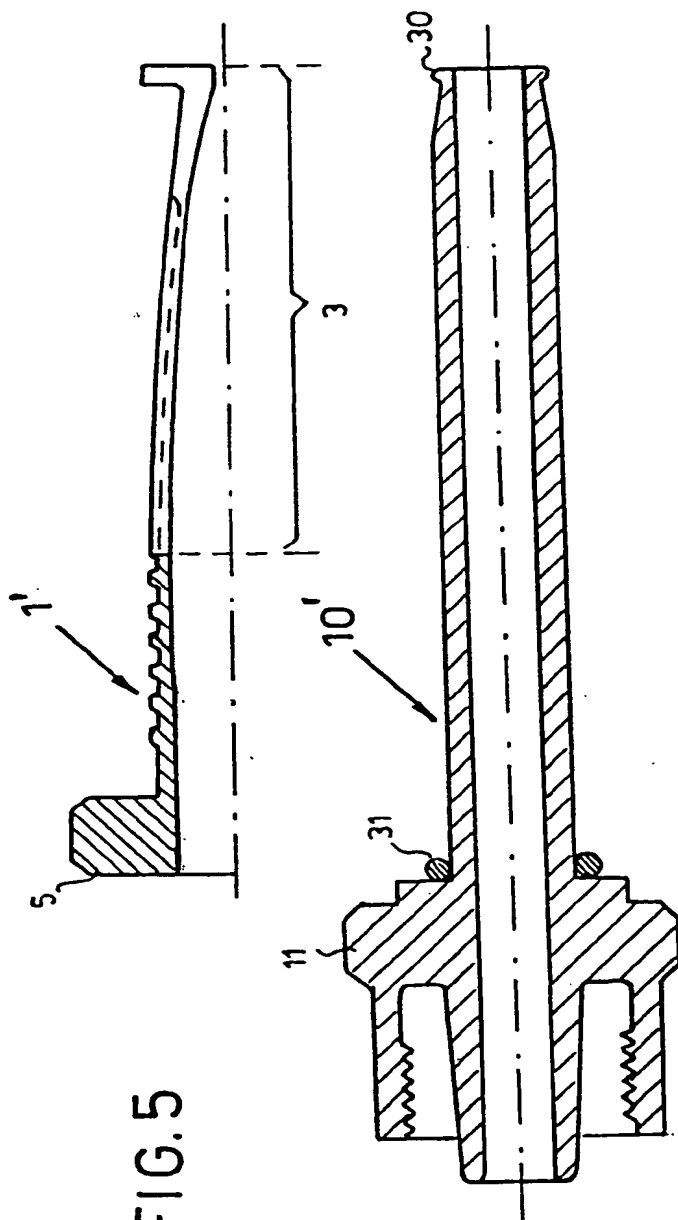


FIG. 5

FIG. 6

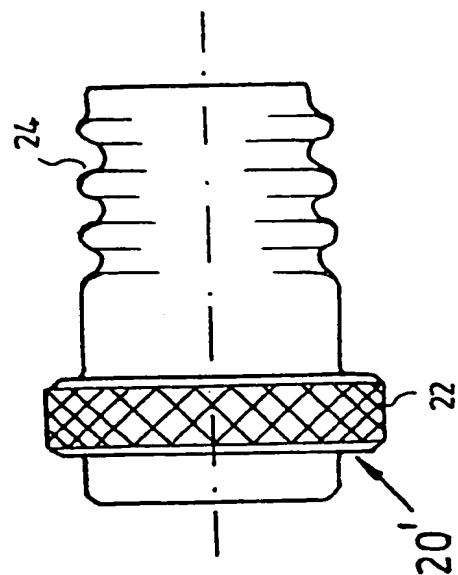


FIG. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 96/00199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 A61B5/03 A61B17/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 A61B A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,5 054 497 (J.P. KAPP ET AL.) 8 October 1991	1,3,4
A	see the whole document	2,5-10
X	WO,A,83 03190 (P.L. SWEENEY ET AL.) 29 September 1983	1
A	see page 2, line 23 - page 4, line 7 see page 6, line 7 - line 14	2-10
A	EP,A,0 195 455 (CODMAN & SHIRTLEFF INC.) 24 September 1986 see abstract; figures 1-3	1
A	EP,A,0 248 103 (HELLIGE GMBH) 9 December 1987 see abstract; figures 1-4	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 October 1996

Date of mailing of the international search report

- 4. 11. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Hunt, B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 96/00199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5054497	08-10-91	NONE	
WO-A-8303190	29-09-83	US-A- 4438773	27-03-84
		AU-A- 1551683	24-10-83
		CA-A- 1193474	17-09-85
		EP-A- 0103637	28-03-84
		JP-T- 59500357	08-03-84
		US-A- 4572212	25-02-86
EP-A-195455	24-09-86	AU-B- 586230	06-07-89
		AU-A- 5502686	25-09-86
		JP-B- 7012339	15-02-95
		JP-A- 61222434	02-10-86
EP-A-248103	09-12-87	JP-A- 63023641	30-01-88
		US-A- 4805634	21-02-89

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 96/00199

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 A61B5/03 A61B17/68

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 A61B A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,5 054 497 (J.P. KAPP ET AL.) 8. Oktober 1991	1,3,4
A	siehe das ganze Dokument	2,5-10
X	WO,A,83 03190 (P.L. SWEENEY ET AL.) 29. September 1983	1
A	siehe Seite 2, Zeile 23 - Seite 4, Zeile 7 siehe Seite 6, Zeile 7 - Zeile 14	2-10
A	EP,A,0 195 455 (CODMAN & SHIRTLEFF INC.) 24. September 1986	1
A	siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	
A	EP,A,0 248 103 (HELLIGE GMBH) 9. Dezember 1987	1
A	siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Oktober 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

- 4. 11. 96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Hunt, B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/CH 96/00199

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-5054497	08-10-91	KEINE	
WO-A-8303190	29-09-83	US-A- 4438773	27-03-84
		AU-A- 1551683	24-10-83
		CA-A- 1193474	17-09-85
		EP-A- 0103637	28-03-84
		JP-T- 59500357	08-03-84
		US-A- 4572212	25-02-86
EP-A-195455	24-09-86	AU-B- 586230	06-07-89
		AU-A- 5502686	25-09-86
		JP-B- 7012339	15-02-95
		JP-A- 61222434	02-10-86
EP-A-248103	09-12-87	JP-A- 63023641	30-01-88
		US-A- 4805634	21-02-89

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



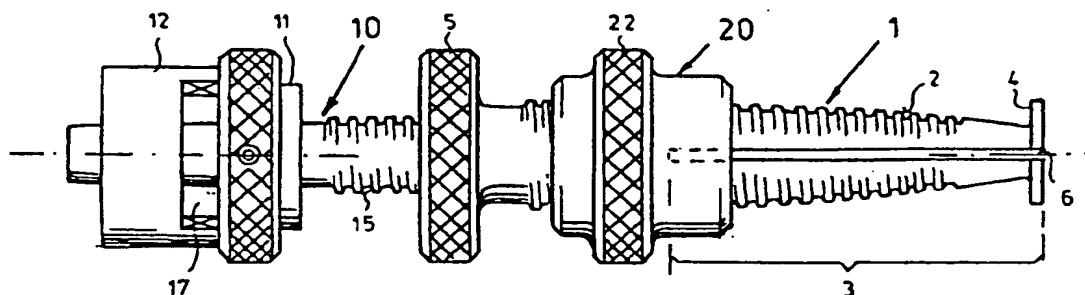
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>A61B 5/03, 17/68</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/37144</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. November 1996 (28.11.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/CH96/00199</b> (22) Internationales Anmeldedatum: 22. Mai 1996 (22.05.96)  (30) Prioritätsdaten: 1563/95-3                      26. Mai 1995 (26.05.95)                      CH  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>WHITE SPOT AG [CH/CH]; Aegeristrasse 35, CH-6342 Baar (CH).</b>  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ILLI, Oscar, E. [CH/CH]; Einhardweg 2, CH-8603 Schwerzenbach (CH).</b>  (74) Anwalt: <b>PATENTANWALTSBÜRO FELDMANN AG; Kanalstrasse 17, CH-8152 Glattbrugg (CH).</b>	(81) Bestimmungsstaaten: <b>AU, CA, DE, DE (Gebrauchsmuster), US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b>  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen.</i>  <b>Veröffentlichungsdatum der geänderten Ansprüche:</b> 16. Januar 1997 (16.01.97)	

(54) Title: **CEREBRAL PRESSURE MEASURING PROBE SCREW**

(54) Bezeichnung: **HIRNDRUCK-MESSSONDENSCHRAUBE**



**(57) Abstract**

A hollow screw (1) has a section (3) at the patient end radially sprung by longitudinal slots (6) which has outwardly directed supporting surfaces (4) perpendicular to the longitudinal direction. The hollow screw (1) is transfixes by an expanding sleeve (10) which can be inserted or screwed into the hollow screw (1) and thus expands the radially sprung section (3) with the supporting surfaces (4). Thus the supporting surfaces (4) bear on the inner surface of the skull in the manner of an expanding anchor. The skull bones are finally clamped between the supporting surfaces (4) and the locknut (20) by means of said locknut (20). On the instrument side, the expanding sleeve (10) has a medicinal coupling (12). The cerebral pressure measuring probe screw of the invention largely excludes the possibility of incorrect manipulations and ensures correct positioning regardless of the thickness of the skull.

#### (57) Zusammenfassung

Eine Hohlschraube (1) weist einen patientenseitigen, dank Längsschlitz (6), radial federnden Teil (3) auf, der senkrecht zur Längsrichtung nach aussen gerichtete Anlageflächen (4) besitzt. Die Hohlschraube (1) wird von einer Spreizhülse (10) durchsetzt, die in die Hohlschraube (1) eingeschoben oder eingeschraubt werden kann und dabei den radial federnden Teil (3) mit den Anlageflächen (4) nach aussen spreizt. So kommen die Anlageflächen (4), ähnlich einem Spreizanker, auf der Innenfläche der Schädelkalotte zum Anliegen. Mittels einer Kontermutter (20) wird schliesslich der Schädelknochen zwischen den Anlageflächen (4) und der Kontermutter (20) eingeklemmt. Geräteseitig ist die Spreizhülse (10) mit einer Medizinalkupplung (12) versehen. Die erfindungsgemässe Hirndruck-Messsondenschraube verunmöglicht weitgehend Fehlmanipulationen und führt zu einer sicheren Positionierung, unabhängig der Dicke des Schädelknochens.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**

[beim Internationalen Büro am 28. November 1996 (28.11.96) eingegangen;  
ursprüngliche Ansprüche 1 und 2 durch geänderten Anspruch 1 ersetzt;  
ursprüngliche Ansprüche 3-10 als Ansprüche 2-9 umnummeriert (3 Seiten)]

1. Hirndruck-Messsondenschraube zur hydropneumatischen Hirndruckmessung zur Durchführung und Halterung einer Messsonde in einen Schädelknochen, bestehend aus einer Hohlschraube (1) mit Aussengewinde (2), deren durch den Schädelknochen hindurch zu führendes Endteil (3) radial federnd gestaltet ist, und in die eine Spreizhülse (10) einsetzbar ist, die einen Anschlagkragen (11) und auf deren radial federndem Ende eine Kontermutter (20) lagert, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlschraube (1) eine endständige Medizinalkupplung (12) zur Befestigung der Messsonde hat, und dass der radial federnde Teil (3) der Hohlschraube zur Spitze hin, sowohl aussen wie innen konisch zuläuft und dort mit mindestens annähernd senkrecht zur Längsachse verlaufenden Anlageflächen (4) versehen ist, wobei die Anlageflächen (4) im federunbelasteten Zustand weniger weit von der Längsmittelnachse abstehen, als der weiteste Bereich des Aussendurchmessers des konischen Teiles der Hohlschraube (1), wodurch eine Befestigung durch Flächenpressung des Schädelknochens, zwischen den Anlageflächen (4) und der Kontermutter (20), erreichbar ist.
2. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der radial federnde Teil (3) der Hohlschraube (1) und die Andrückfläche (4) in achsialer Richtung der Hohlschraube geschlitzt (6) ist.
3. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlschraube (1) an dem, dem radial federnden Ende (3) gegenüberliegenden Ende mit einem Anschlagkragen (5) versehen ist.

4. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlschraube (1) mindestens im Bereich des Anschlagkragens (5) ein Innengewinde (8) aufweist, und dass die Spreizhülse (10) einen Anschlagring (11) hat, der bei der maximalen Eindringtiefe der Spreizhülse (10) in die Hohlschraube (1) an dessen Anschlagkragen (5) anliegt, wobei dann das Ende (14) der Spreizhülse annähernd bündig mit der Vorderkante der Hohlschraube (1) ist.
5. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizhülse (10') einen Anschlagring (11) und eine glatte Aussenfläche hat, die an der Vorderkante eine Rückhaltewulst (30) aufweist, die bei voller Eindringtiefe der Spreizhülse (10') in die Hohlschraube (1'), an deren Vorderkante anliegt, wobei zwischen dem Anschlagkragen (5) der Hohlschraube (1') und dem Anschlagkragen (11) der Spreizhülse (10') ein Federelement (31) angeordnet ist.
6. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontermutter (20) mindestens annähernd die gleiche Länge als die (6) Längsschlitze in der Hohlschraube (1) aufweist.
7. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontermutter (20) aus Kunststoff gefertigt ist.
8. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontermutter (20) an der zur Andruckfläche gerichteten Stirnfläche eine ringförmige

Dichtlippe (24) aufweist, die in achsialer Richtung komprimierbar ist.

9. Hirndruck-Messsondenschraube nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Schädeldecke gerichtete Stirnfläche der Kontermutter (20) angeschliffen ist, wodurch die Kontermutter in den Knochen eindringen kann um so eine sichere Abdichtung zu gewährleisten.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**